

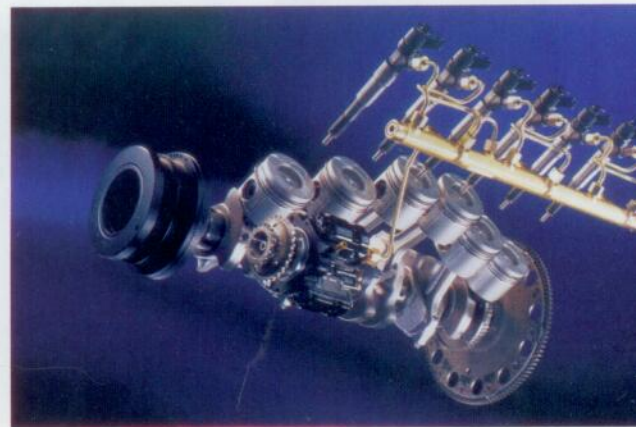
El sistema de inyección por rampa común (Common Rail) está formado por una bomba de gasóleo de alta presión que impulsa el combustible a un colector de distribución que, a su vez, alimenta a los inyectores de los cilindros.



La tecnología 'Common Rail' permite seguir avanzando en la ganancia de prestaciones y reducción de consumos en los motores diésel.



A la vez que se desarrollan bombas capaces de trabajar a mayor presión, aparecen inyectores que pueden realizar su función mucho más rápido, multiplicando su capacidad de inyección incluso por cinco, como éste de VDO.



## EL COMMON RAIL

# Inyección por rampa común

En sólo 15 años, los antes ruidosos motores alimentados con gasóleo han pasado de rendir 35 CV por litro a más de 55 y con un consumo menor. El secreto, muy sencillo: la inyección electrónica.

Texto: Juan C. Ramírez Fotos: L.M.N.

Los motores de inyección directa presentan menores pérdidas energéticas que los de inyección indirecta. La necesaria precámara de estos últimos absorbe gran cantidad de la turbulencia originada por la combustión del gasóleo en los cilindros. Por lo tanto, los ingenieros de los diferentes fabricantes adoptaron la inyección directa. Sin embargo, pronto surgieron otros problemas.

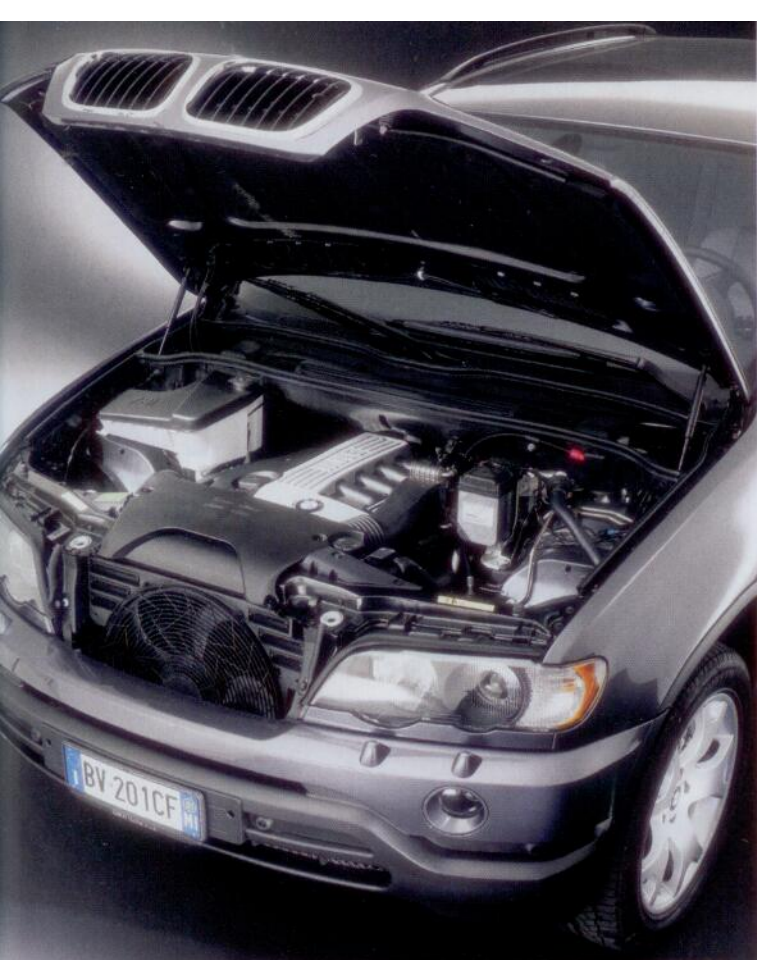
El primero de ellos consiste en que, al tener que esperar a que los pistones compriman el aire contenido en los cilindros, el tiempo disponible para inyectar el combustible es muy reducido y, por tanto, se puede introducir poco gasóleo. El segundo es la diferencia de presión entre la cámara de combustión y el gasóleo inyectado, situación que provoca un elevado nivel de ruido en la mecánica.

Para resolver el primero, sólo hay un camino: aumentar la presión del combustible para que en el poco tiempo disponible se pueda introducir una mayor cantidad de gasóleo en el interior de los cilindros. Para resolver el segundo problema, se puede elevar la presión en los cilindros mediante el aporte de una pequeña cantidad de combustible previo al momento de la inyección de gasóleo, operación que se conoce con el nombre de preinyección o 'inyección pilotada'.

A finales de los 80, Fiat desarrolló un sistema que permitía comprimir el combustible independientemente de la velocidad de rotación del motor, de forma que se pudiera disponer de un acumulador hidráulico (rail) bajo presión preparado para su uso en cualquier momento, además de elevar la presión del gasóleo acumulado respecto a otros sistemas de inyección.

En 1994 finalizó la fase de preindustrialización, fecha en la que el grupo italiano decidió ceder el proyecto a Robert Bosch, que se encargó del desarrollo final.

El sistema definitivo consta de una bomba sumergida en el depósito que envía combustible a otra de alta presión. Ésta, a su vez, manda el combustible a un acumulador, independientemente del régimen de giro del motor y de la posición del acelerador. La rampa de almacenamiento alimenta simultáneamente a todos los



Los propulsores turbodiésel de tres litros de BMW ya superan los 200 CV de potencia.

## El rendimiento de los motores diésel ha mejorado drásticamente en 20 años

inyectores. Un calculador electrónico se encarga de controlar la presión en la rampa, así como el volumen y momento en que debe actuar cada inyector. Este sistema de inyección, conocido como 'inteligente', permite dosificar el carburante con precisión y en el momento exacto. Además, realiza una preinyección de unos milisegundos que facilita la combustión suave y progresiva del gasóleo, reduciendo la emisión acústica.

La bomba de alta presión permite introducir más gasóleo en los cilindros en el mismo tiempo que el suministrado por las clásicas bombas en línea o rotativas, lo que, unido al mayor aporte de aire del turbo y a la mejora térmica del intercooler, permite obtener más potencia con me-

nor consumo y otras ventajas como un mejor arranque en frío y un nivel de ruidos más bajo.

El sistema 'Common Rail' de inyección permitió inicialmente pasar de los 900 bares de presión a los 1.350 con una gran flexibilidad, que se inicia en 200 bares, aproximadamente. Su amplia implantación en motores de gasóleo destinados a automoción posibilitó un rápido desarrollo técnico del sistema de compresión del combustible, así como de su gestión electrónica, alcanzando los 1.600 bares de presión y potencias superiores a 60 CV por litro con 15 kilográmetros de par a menos de 2.000 revoluciones por minuto. Todo un desarrollo tecnológico que en apenas 20 años ha dejado atrás a los 30 CV y



El Suzuki Jimny posee el motor diésel Common Rail de menor cilindrada entre los todoterreno que se comercializan actualmente en el mercado español.



Con 78,53 CV/litro, el propulsor 1.9 JTD del Alfa Crosswagon es el modelo que mejor potencia específica presenta entre los todoterreno.

nueve kilográmetros de par por litro de cilindrada.

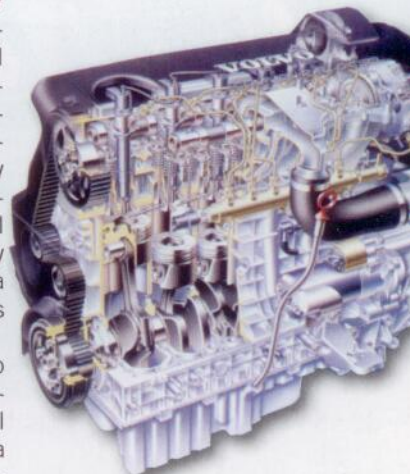
Aparte de resolver de forma radical el problema de introducir una elevada cantidad de combustible en un tiempo muy reducido, el sistema de rampa común permite un control total de los inyectores mediante un computador electrónico, pero su principal arma frente a otros sistemas de inyección es un coste muy ajustado. El factor que más pesa en el coste es precisamente generar la presión de inyección. Este sistema, con su bomba independiente de otros elementos mecánicos, gana la partida por su sencillez y deja la puerta abierta a posibles evoluciones, como la que estamos viendo ahora con esta segunda generación.

De todas formas, no hay que olvidar que, para obtener los elevados rendimientos actuales, son primordiales el intercooler y el turbo de geometría variable. Pero, sobre todo, la electrónica, que es capaz de controlar la presión del combustible, el momento y la duración de la inyección, controlar los gases de escape mediante el sistema de recirculación de gases y la respuesta del turbo a través de la orientación adecuada de los álabes de entrada.

El desencadenante del desarrollo tecnológico de los motores de gasóleo es su economía de uso y el nivel de emisiones que permite cumplir la legislación vigente. El futuro no parece tener límites y la barrera de los 200 CV ya ha sido superada por algunos motores de tres litros.



Las bombas de segunda generación permiten obtener presiones en el gasóleo de hasta 1.600 bares.



Gracias a la elevada presión del gasóleo, el rendimiento de los motores diésel se acerca a los 80 CV por litro.

### LOS TURBODIESEL MÁS BRILLANTES

Motor	cm <sup>3</sup>	Modelo	Potencia (CV)	Par (Nm)	CV/litro
1.9 JTD	1.910	Alfa Romeo Crosswagon Q4	150	305	<b>78,53</b>
2.0d	1.995	BMW X3	150	330	<b>75,19</b>
3.0d	2.993	BMW X5	218	500	<b>72,84</b>
2.5 TDI*	2.496	Audi Allroad	180	370	<b>72,12</b>
R5 TDI*	2.460	Volkswagen Touareg	174	400	<b>70,73</b>
2.7 TDV6	2.720	Land Rover Discovery 3	190	445	<b>69,85</b>
3.0d	2.993	BMW X3	204	410	<b>68,16</b>
D5	2.401	Volvo XC 70 y XC 90	163	120	<b>67,89</b>
5.0 TDI*	4.921	Volkswagen Touareg	313	750	<b>63,60</b>
2.0 CRDi	1.991	Hyundai Santa Fe	125	284	<b>62,78</b>

\*Estos propulsores no utilizan la tecnología Common Rail.